(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002064561 A

(43) Date of publication of application: 28.02.02

(51) Int. Cl H04L 12/56
H04L 12/24
H04L 12/26

(21) Application number: 2000255739

(22) Date of filing: 22.08.00

(71) Applicant: HITACHI LTD

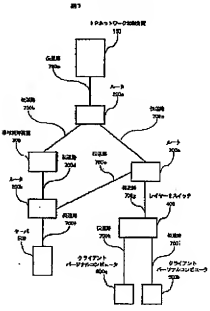
(72) Inventor: SUZUKI MASARO
SHIINA TEI
TAIRA MASANORI

(54) NETWORK CONTROL APPARATUS AND NETWORK CONTROL METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network control apparatus that selects optimum network control information in response to an operating state of a network and transmits the selected information to a device connected to the network.

SOLUTION: Information with respect to the operating state of the network is collected from devices connected to the network, and control contents to control the network and control information defining executing conditions of the control contents are selected on the basis of the collected operating state of the network, and the selected control information is distributed to the devices connected to the network to control them.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号
特開2002－64561
（P2002－64561A）
(43)公開日　平成14年２月28日(2002.2.28)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'(参考)
Ｈ０４Ｌ　12/56		Ｈ０４Ｌ　11/20		１０２Ｚ　５Ｋ０３０
12/24		11/08		
12/26				

審査請求　未請求　請求項の数６　ＯＬ　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2000－255739(P2000－255739)

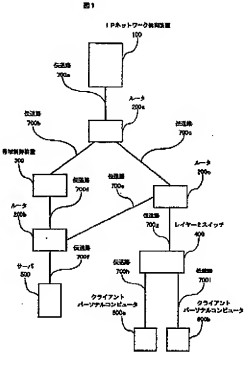
(22)出願日　平成12年８月22日(2000.8.22)

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(72)発明者　鈴木　政朗
神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地　株式会社日立製作所社会・ネットワークシステム事業部内
(72)発明者　椎名　悌
神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地　株式会社日立製作所社会・ネットワークシステム事業部内
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ネットワーク制御装置及びネットワーク制御方法

(57)【要約】
【課題】　ネットワークの使用状況に応じた最適なネットワーク制御情報を選択し、送付する。
【解決手段】　ネットワークに接続された装置からネットワークの使用状況に関する情報を収集し、収集したネットワークの使用状況に基づいてネットワークを制御するための制御内容とその制御内容の実施条件を定義した制御情報を選択し、選択した制御情報をネットワークに接続された装置に配布して制御を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　ネットワークに接続された装置を制御するネットワーク制御装置であって、

前記ネットワークに接続された装置からネットワークの使用状況に関する情報を収集するネットワーク情報管理部と、

ネットワークを制御するための制御内容と該制御内容の実施条件を定義した制御情報を蓄積するネットワーク制御情報蓄積部とを有し、

前記収集したネットワークの使用状況に基づいて前記制御情報蓄積部から制御情報を選択して前記ネットワークに接続された装置に配布することによりネットワークの制御を行うことを特徴とするネットワーク制御装置。

【請求項２】　ネットワークに接続された装置を制御するネットワーク制御装置であって、

前記ネットワークに接続された装置からネットワーク内のトラヒックに関する情報を収集し、前記収集したトラヒック情報を定量化するトラヒック管理部と、

ネットワークを制御するための制御内容と該制御内容の実施条件を定義したネットワーク制御情報を蓄積したネットワーク制御情報蓄積部と、

該定量化した結果に基づいて前記ネットワーク制御情報蓄積部に蓄積されているネットワーク制御情報を検索し、前記ネットワークに接続された装置に配布するネットワーク制御部とを有することを特徴とするネットワーク制御装置。

【請求項３】　前記トラヒック管理部は、前記収集したトラヒックに関する情報から評価パラメータを抽出し、前記評価パラメータをもとにネットワークの使用状況をメンバシップ関数を用いて定量化し、該定量化した値に基づいて前記ネットワークに接続された機器にネットワーク制御情報の送付の要否を判断し、要の場合には前記ネットワーク制御部にネットワーク制御情報を検索して配布するよう要求することを特徴とする前記請求項１または２に記載のネットワーク制御装置。

【請求項４】　ネットワークに接続された装置を制御するネットワーク制御方法であって、前記ネットワークに接続された装置からネットワークの使用状況に関する情報を収集し、前記収集したネットワークの使用状況に基づいてネットワークを制御するための制御内容と該制御内容の実施条件を定義した制御情報を選択し、該選択した制御情報を前記ネットワークに接続された装置に配布して制御を行うことを特徴とするネットワーク制御方法。

【請求項５】　ネットワークに接続された装置を制御するネットワーク制御方法であって、前記ネットワークに接続された装置からネットワーク内のトラヒックに関する情報を収集し、収集したトラヒック情報を定量化し、該定量化した結果に基づいてネットワークを制御するための制御内容と該制御内容の実施条件を定義したネットワーク制御情報を検索し、前記ネットワークに接続された装置に配布することを特徴とするネットワーク制御方法。

2

【請求項６】　前記収集したトラヒックに関する情報から評価パラメータを抽出し、前記評価パラメータをもとにネットワークの使用状況をメンバシップ関数を用いて定量化し、該定量化した値に基づいて前記ネットワークに接続された機器にネットワーク制御情報の送付の要否を判断し、要の場合には前記ネットワーク制御情報を検索して配布することを特徴とする前記請求項４または５に記載のネットワーク制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータネットワークを介した機器の制御に関し、特に、インターネット・プロトコル（Internet Protocol　以下、ＩＰ）ネットワークにおいてネットワークの状況に応じた制御を行うＩＰネットワーク制御装置およびＩＰネットワーク制御方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、インターネット基盤が普及し、インターネットを用いたデータ通信コストが安価になりはじめてきたため、多くのユーザや、各種のトラヒックがＩＰネットワークに集約される傾向にある。今後は、通話音声もＩＰネットワークに集約される傾向である。このように各種トラヒックを１つのＩＰネットワークに相乗りさせると、バースト性の高いＦＴＰ（File Transfer Protocol）やＨＴＴＰ（HyperText Transfer Protocol）などのトラヒックが、遅延やゆらぎに弱いホスト・データや通話音声などの転送を妨げてしまう。また、トラヒックの性質も、機密性の高いトラヒックから一般のトラヒックまで様々である。そのため、ネットワークのセキュリティを確保する方法が複雑になる。

【０００３】以上のような問題を抱えるＩＰネットワークにおいて、ネットワーク上を流れる各トラヒックの“交通整理”を実現するためにポリシー・ベース・ネットワーク が登場した。ポリシー・ベース・ネットワークとは、アプリケーションやユーザ単位に、パケット転送の優先度・使用帯域制御・セキュリティなどのポリシー情報を策定し、ＩＰネットワーク内のすべての各種ＩＰネットワーク機器はそのポリシー情報に従うことで、ＩＰネットワーク全体でトラヒックの制御を行う仕組みである。ポリシー情報は、ポリシー制御を実施する“条件”（たとえば、「通話音声トラヒックが流れたら」「優先度の高いトラヒックが流れたら」など）と、パケット処理方法（「６４ｋｂｉｔ／ｓを確保する」「最優先で転送する」など）が定義されている。このようなポリシー情報に基づいたネットワーク制御に関する技術としては、例えば特開２０００－８３０４８号公報に記載されたようなものがある。

【０００４】ポリシー・ベース・ネットワークにおいては、ＩＰネットワーク機器の設定を一元化できるため、ネットワーク全体のＱｏＳ（Ｑｕａｌｉｔｙ Ｏｆ Ｓｅｒｖｉｃｅ）やセキュリティを確保しつつ、ネットワーク管理者の負担を抑えられる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術においては、ポリシー情報は、ネットワーク管理者が経験に基づき策定し配布するか、またはリモート・ネットワーク・モニタリング（RemoteNetwork Monitoring 以下、ＲＭＯＮ）プローブや、管理情報ベース（Management Information Base 以下、ＭＩＢ）等で収集されたパケット数や帯域使用率等のトラヒック情報からＩＰネットワークの使用状況を予測して策定されたものであった。（例えば、「通話音声トラヒックが流れてきたら、６４ｋｂｉｔ／ｓで転送」「午後６時から午後１１時までは、Ａ宛のトラヒックの為に帯域を５０％確保」というように策定。）しかし、完全なポリシーを策定し、ＩＰネットワークをポリシー制御するためには、ユーザごと、アプリケーションごと、時間ごと、インタフェースごと等、きめ細かくトラヒックを分析し、ＩＰネットワークの使用状況に応じた最適なポリシー情報を、最適な契機に配布する必要がある。

【０００６】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、ネットワーク管理者が任意に決めるようなしきい値を用いて「何Ｋｂｓ以上はトラヒックが多い」「何％以下は帯域が不足」と判断するのではなく、ネットワークの使用状況に応じたポリシー制御が実施できるネットワーク制御装置およびネットワーク制御方法を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、ネットワークに接続された装置からネットワーク内のトラヒックに関する情報を収集し収集したトラヒック情報を定量化するトラヒック管理部と、ネットワークを制御するための制御内容とその制御内容の実施条件を定義したネットワーク制御情報を蓄積したネットワーク制御情報蓄積部と、定量化した結果に基づいてネットワーク制御情報蓄積部に蓄積されているネットワーク制御情報を検索し、ネットワークに接続された装置に配布するネットワーク制御部を有するようにしたものである。

【０００８】また、トラヒック管理部は、収集したトラヒックに関する情報から評価パラメータを抽出し、評価パラメータをもとにネットワークの使用状況をメンバシップ関数を用いて定量化し、定量化した値に基づいてネットワークに接続された機器にネットワーク制御情報の送付の要否を判断し、要の場合にはネットワーク制御部にネットワーク制御情報を検索して配布するよう要求するようにした。

【０００９】また、本発明のネットワーク制御方法は、ネットワークに接続された装置からネットワークの使用状況に関する情報を収集し、収集したネットワークの使用状況に基づいてネットワークを制御するための制御内容とその制御内容の実施条件を定義した制御情報を選択し、選択した制御情報をネットワークに接続された装置に配布して制御を行うようにした。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態を、図面を用いて説明する。図１は、本発明を適用したＩＰネットワークの構成の一例を示す図である。図１に示すＩＰネットワークは、ＩＰネットワーク制御装置（100）と、複数のルータ（200a～200c）と、帯域制御装置（300）と、レイヤー２スイッチ（400）と、サーバ（500）と、複数のパーソナルコンピュータ（600a～600b）と、伝送路（700a～700i）とから構成される。

【００１１】本発明においては、ＩＰネットワーク制御装置（100）は、ルータ（200a～200c）や、帯域制御装置（300）や、レイヤー２スイッチ（400）から収集したトラヒックに関する情報を処理し、最適なポリシー情報を、最適な契機にルータ（200a～200c）や、帯域制御装置（300）や、レイヤー２スイッチ（400）に伝送路（700a～700i）を介して配布する。ルータ（200a～200c）や、帯域制御装置（300）や、レイヤー２スイッチ（400）は、その配布されたポリシー情報にもとづいてＱｏＳやセキュリティの設定を変更する。

【００１２】次に、ＩＰネットワーク制御装置について説明する。図２は、ＩＰネットワーク制御装置の構成を示す図である。本実施の形態において、ＩＰネットワーク制御装置（100）は、ポリシー情報蓄積部（101）と、ポリシー制御部（102）と、トラヒック管理部（103）と、トラヒック情報解析機構（104）と、トラヒック情報処理機構（105）と、トラヒック情報蓄積機構（106）と、外部インタフェース（107）とから構成される。

【００１３】ポリシー情報蓄積部（101）は、外部インタフェース（107）から入力されたポリシー情報を蓄積し、ポリシー制御部（102）は、トラヒック管理部（103）で処理されたトラヒック情報にもとづいてポリシー情報をポリシー情報蓄積部（101）から検索し、外部インタフェース（107）を介して、複数のルータ（200a～200c）や、帯域制御装置（300）や、レイヤー２スイッチ（400）に配布する。トラヒック管理部（103）は、トラヒック情報解析機構（104）と、トラヒック情報処理機構（105）と、トラヒック情報蓄積機構（106）とから構成される。トラヒック情報解析機構（104）は、複数のルータ（200a～200c）や、帯域制御装置（300）や、レイヤー２スイッチ（400）から受信したトラヒックに関する情報を解析し、各インタフェースで送受信されたＩＰパケットのオクテット数や、各インタフェースの帯域使用率や、各インタフェースで廃棄されたＩＰパケット数等の情報を収集し、また、ポリシー制

御部(102)からＩＰネットワークのトラヒックに関する情報収集の要求を受けた場合は、複数のルータ(200a～200c)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にトラヒック情報収集を行うためのパケットを送受信する機能を有する。

【００１４】トラヒック情報蓄積機構(106)は、収集されたＩＰネットワーク内のトラヒックに関する情報を解析し、解析結果を日単位のトラヒック特性を示す日別トラヒック情報や、時間単位のトラヒック特性を示す時間別トラヒック情報として蓄積する。トラヒック解析機構(104)は、蓄積されたＩＰネットワーク内のトラヒックに関する情報をもとに、現在のネットワーク内のトラヒック状況を判断したり、今後のネットワーク内のトラヒック状況を予見し、ルータ(200a～200c)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布すべきか否かを判定し、配布すべきであれば外部インタフェース(107)を介し、ポリシー制御部(102)に対し、ポリシー情報配布要求を出す。

【００１５】ネットワーク管理者から投入された、詳細まで定義されていないポリシー・サマリー情報を受信した場合には、ポリシー制御部(102)は、トラヒック管理部(103)からＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を収集し、ポリシー情報蓄積部(106)からポリシー情報を検索し、ルータ(200a～200c)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に検索したポリシー情報を配布する。

【００１６】次に、本発明のポリシー情報配布処理について図３ないし図９を用いて説明する。まず、本発明のポリシー情報配布処理の大まかな流れを説明する。図３は、ポリシー情報配布処理の概要を示す図である。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、定期的又はＩＰネットワーク制御装置(100)からの要求があった場合に、ＲＭＯＮで収集したトラヒックの統計情報や、ＭＩＢ情報などの、ＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を、ＩＰネットワーク制御装置(100)に送信する(3e)(3f)(3g)。

【００１７】ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)は、外部インタフェース(107)を介してＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を受信する(3d)。

【００１８】トラヒック管理部(103)のトラヒック情報処理機構(105)は、受信したトラヒックに関する情報を解析し、各インタフェースで送受信されたＩＰパケットのオクテット数や、各インタフェースの帯域使用率、各インタフェースで廃棄されたＩＰパケット数等の情報を収集する。トラヒック情報蓄積機構(106)は、このようにして収集されたトラヒックに関する情報を解析し、解析結果を日単位のトラヒック特性を示す日別トラヒック情報や、時間単位のトラヒック特性を示す時間別トラヒック情報として蓄積する。トラヒック情報解析機構(104)は、トラヒックに関する情報をもとに、現在のネットワーク内のトラヒック状況を判断したり、今後のネットワーク内のトラヒック状況を予見し、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布すべきか否かを判定し、ポリシー情報を配布すべきと判定した場合は、ポリシー制御部(102)に対し、ポリシー情報の配布要求を送信する(3b)。

【００１９】ポリシー制御部(102)は、ＩＰネットワークの使用状況に基づいて、ポリシー情報蓄積部(101)からポリシー情報を検索し(3a)、検索されたポリシー情報を、外部インタフェース(107)を介して、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に配布する(3c)。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)、レイヤー２スイッチ(400)は、配布されたポリシー情報にもとづいてＱｏＳ (quality of service) やセキュリティの設定内容を変更する(3h)(3i)(3j)。このようにして、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に対し、ＩＰネットワークの使用状況に応じたポリシー情報を配布し、ＱｏＳ (quality of service) やセキュリティの設定内容を変更できる。

【００２０】次に、ポリシー情報配布処理の動作を、シーケンス図を用いて説明する。図４は、ポリシー情報配布処理のシーケンス図である。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、定期的にＲＭＯＮで収集したトラヒックの統計情報や、ＭＩＢ情報などの、ＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を、ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)に送信する(4a)。

【００２１】ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)では、受信したＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を解析し、ネットワーク内の通信品質やサービス品質を確保するために、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)のＱｏＳやセキュリティの設定を変更するための、ポリシー情報を配布する必要があるか判定する。ここで、ポリシー情報を配布する必要があると判定された場合、ポリシー制御部(102)にポリシー情報の配布要求を送信する(4b)。ポリシー情報の配布要求を受信したポリシー制御部(102)では、どのような「条件」で、どのような「処理」を実施するポリシー情報がネットワークの使用状況に適しているか判定し、決定したポリシー情報をポリシー情報蓄積部(101)に検索要求を送信する(4c)。

【００２２】ポリシー情報検索要求を受信したポリシー情報蓄積部(101)では、要求にあったポリシー情報を検索し、ポリシー制御部(102)に回答する(4d)。要求にあったポリシー情報の回答を受信したポリシー制御部(102)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布するために、ＴＣＰのコネクション確立要求をルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に送信する(4

e)。

【００２３】ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)とポリシー制御部(102)間で、ＴＣＰのコネクションが確立した後(12f)、ポリシー制御部(102)はルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に、各装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を要求する(4g)。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、ポリシー制御部(102)に装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を要求されたら、その権利をポリシー制御部(102)に付与する(4h)。

【００２４】装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を付与されたポリシー制御部(102)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布する(4i)。要求にあったポリシー情報を受信したルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、ポリシー情報に従いＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更する。

【００２５】以上により、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)のポリシー情報が設定される。

【００２６】次に、ネットワーク管理者から、詳細まで定義されていないポリシー・サマリー情報が入力された場合の動作について説明する。図５に、ネットワーク管理者からポリシー・サマリー情報が入力された場合に、ＩＰネットワーク制御装置がポリシー情報を配布する処理動作の一例のシーケンス図を示す。

【００２７】ネットワーク管理者からのポリシー・サマリー情報を入力されたポリシー制御部(102)は、現状のネットワーク使用状況を知るために、トラヒック管理部(103)に、トラヒックに関する情報収集を要求する(5b)。トラヒックに関する情報収集を要求されたトラヒック管理部(103)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に、トラヒックに関するＭＩＢを要求する(5c)。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、トラヒック情報に関するＭＩＢ（management information base）を、ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)に送信する(5d)。

【００２８】ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)では、受信したＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を解析し、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)のＱｏＳやセキュリティの設定を変更するために、ポリシー制御部(102)にポリシー情報の配布要求を送信する(5e)。ポリシー情報の配布要求を受信したポリシー制御部(102)では、どのような「条件」で、どのような「処理」を実施するポリシー情報がネットワークの使用状況に適しているか後述する処理を行って判定し、判定したポリシー情報をポリシー情報蓄積部(101)に検索するよう要求する(5f)。

【００２９】ポリシー情報検索要求を受信したポリシー情報蓄積部(101)では、要求にあったポリシー情報を検索し、ポリシー制御部(102)に回答する(5g)。このようにして最適なポリシー情報の回答を受信したポリシー制御部(102)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布するために、ＴＣＰのコネクション確立要求をルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に送信する(5h)。

【００３０】ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)とポリシー制御部(102)間で、ＴＣＰのコネクションが確立した後(5i)、ポリシー制御部(102)はルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に、各装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を要求する(5j)。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、ポリシー制御部(102)に装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を要求されたら、その権利をポリシー制御部(102)に付与する(5k)。

【００３１】装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を付与されたポリシー制御部(102)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布する(5l)。ポリシー情報を受信したルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、ポリシー情報に従いＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更する。

【００３２】以上より、ネットワーク管理者からポリシー・サマリー情報が入力された場合、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に最適なポリシー情報が設定される。

【００３３】次に、ポリシー情報の配布の必要性を判定する処理について説明する。

【００３４】図６はＩＰネットワーク制御機器(100)のトラヒック管理部(103)が、トラヒック情報を解析し、ポリシー情報の配布が必要であるか否かを判定する処理動作のフローチャートである。

【００３５】ＩＰネットワーク制御機器(100)のトラヒック管理部(103)が、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)からトラヒックに関する情報を収集すると(F601)、トラヒック情報処理機構(105)は、収集されたトラヒックに関する情報から、ＩＰネットワークの使用状況に適したポリシー情報を策定するための評価パラメータ（例：パケット数、廃棄パケット数、ＲＭＯＮ Ｔｒａｐ通知回数等）を抽出し(F602)、トラヒック情報解析機構(104)は、抽出されたポリシー情報を策定するための評価データを、ファジー処理し、ＩＰネットワークの使用状況を定量化し(F603)、ＩＰネットワークの使用状況を示す数値から、現在のネッ

トワーク状況が良好か良好でないか判定し(F604)、良好であればフローの先頭に戻り、良好でなければポリシー制御部(102)に対し、ポリシー情報の配布を要求する(F605)。

【００３６】図７、図８にＩＰネットワーク制御機器(100)のトラヒック管理部(103)が、抽出された評価パラメータをファジー処理し、ＩＰネットワークの使用状況を定量化する手順の一例を示す。

【００３７】図７と図８においては、理解を容易にするために例を簡略化して、インタフェースＡ(701)からルータ(200)に入り、インタフェースＢ(702)から送出されるトラヒック(703)を、ポリシー制御対象トラヒックとし、現在のネットワーク使用状況が良好か否か判定することとして説明する。

【００３８】まず、ルータ(200)からトラヒックに関する情報を収集し(704)、ポリシー情報を策定するための評価パラメータを抽出する(705)。ここで、回線状態が「良好」であることのファジー集合をＭとし(801)、回線状態が「良好」であることを示すメンバシップ関数をμ（χ）とする(802)。（ファジー集合とは、メンバシップ関数でその特性が定義されており、通常のクリスプ集合のように、ある要素の集合における度合いを０か１かの２値で判断するのではなく、０．０から１．０の連続した値で判断する理論である。）評価パラメータ(705)の各要素（送受信パケット数やパケット廃棄数を示す要素χ１、χ２、χ３、χ４）のファジー集合Ｍにおける度合いをメンバシップ関数より求めると、右下がり型のメンバシップ関数となる(803)。こうして求まった評価パラメータの各要素のファジー集合Ｍにおける度合いから、ＩＰネットワークの使用状況が定量化できる(804)。

【００３９】図９は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)からのトラヒックに関する情報にもとづき、ＩＰネットワーク制御機器(100)がポリシー情報を、最適な契機に配布する処理動作の一例のシーケンス図を示している。

【００４０】ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、定期的にＲＭＯＮで収集したトラヒックの統計情報や、ＭＩＢ情報などの、ＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を、ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)に送信する(9a)。

【００４１】ＩＰネットワーク制御装置(100)のトラヒック管理部(103)では、受信したＩＰネットワークのトラヒックに関する情報を解析し、ネットワーク内の通信品質やサービス品質を確保するために、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)のＱｏＳやセキュリティの設定を変更するための、ポリシー情報を配布する必要があるか判定する。ここで、ポリシー情報を、ＩＰネットワークの使用状況が良好でなくなると予見される、ｘ分後に配布する必要があると判定された場合、ｘ分のタイマー設定を行い、タイムアウト後、ポリシー制御部(102)にポリシー情報の配布要求を送信する(9b)。

【００４２】ポリシー情報の配布要求を受信したポリシー制御部(102)では、どのような「条件」で、どのような「処理」を実施するポリシー情報がネットワークの使用状況に適しているか判定し、決定したポリシー情報をポリシー情報蓄積部(101)に検索要求を送信する(9c)。ポリシー情報検索要求を受信したポリシー情報蓄積部(101)では、要求にあったポリシー情報を検索し、ポリシー制御部(102)に回答する(9d)。

【００４３】最適なポリシー情報の回答を受信したポリシー制御部(102)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)にポリシー情報を配布するために、ＴＣＰのコネクション確立要求をルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に送信する(9e)。

【００４４】ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)とポリシー制御部(102)間で、ＴＣＰのコネクションが確立した後(9f)、ポリシー制御部(102)はルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に、各装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を要求する(9g)。ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、ポリシー制御部(102)に装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を要求されたら、その権利をポリシー制御部(102)に付与する(9h)。

【００４５】装置のＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更するための権利を付与されたポリシー制御部(102)は、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)に最適なポリシー情報を配布する(9i)。最適なポリシー情報を受信したルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)は、ポリシー情報に従いＱｏＳやセキュリティの設定内容を変更する。

【００４６】以上により、ルータ(200)や、帯域制御装置(300)や、レイヤー２スイッチ(400)のポリシー情報が設定される。

【００４７】以上説明した通り、本発明によれば、ポリシーを策定する際に、ＲＭＯＮプローブやＭＩＢ等で収集されたパケット数や帯域使用率等のトラヒック情報を、ネットワーク管理者が任意に決めるようなしきい値を用いて「何Ｋｐｂｓ以上はトラヒックが多い」「何%以下は帯域が不足」と判断するのではなく、ＩＰネットワーク機器から収集した、トラヒックに関する情報から評価パラメータを抽出し、抽出した評価パラメータからＩＰネットワークの使用状況をメンバシップ関数を用いて定量化し、蓄積されているポリシー情報から、ネットワークの使用状況に最適なポリシー情報を検索し、最適

な契機に配布する制御にファジー制御を用いることで、ＩＰネットワークの使用状況に応じたポリシー制御を実施することが可能となる。

【００４８】

【発明の効果】本発明によれば、ＩＰネットワークの使用状況に応じた最適なポリシー制御を実施することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用したＩＰネットワークの情成の概要について示した図である。

【図２】ＩＰネットワーク制御装置の構成を示す図である。

【図３】ポリシー情報配布処理の概要を示す図である。

【図４】ＩＰネットワーク制御装置におけるポリシー情報配布処理のシーケンス図である。

【図５】ネットワーク管理者からポリシー・サマリー情報が入力された場合のポリシー情報配布処理を示すシーケンス図である。

【図６】トラヒック管理部におけるポリシー情報配布要否を判定する処理を説明するフローチャートである。

【図７】トラヒック管理部におけるＩＰネットワークの使用状況を定量化する手順を説明する図である。

【図８】トラヒック管理部におけるＩＰネットワークの使用状況を定量化する手順を説明する図である。

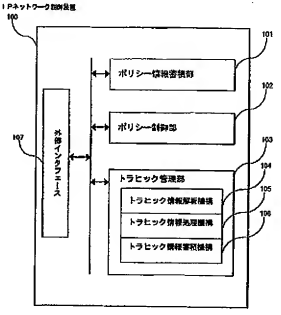
【図９】ＩＰネットワーク制御装置のポリシー情報配布処理を説明するシーケンス図である。

【符号の説明】

100…ＩＰネットワーク制御装置、101…ポリシー情報蓄積4…トラヒック情報解析機構、105…トラヒック情報処理機構、106…トラヒック情報蓄積機構、１０７…外部インタフェース、２００ａ，２００ｂ，２００ｃ…ルータ、300…帯域制御装置、400…レイヤ２スイッチ、500…サーバ、600a,600b…クライアントパーソナルコンピュータ、700a～700i…伝走路。

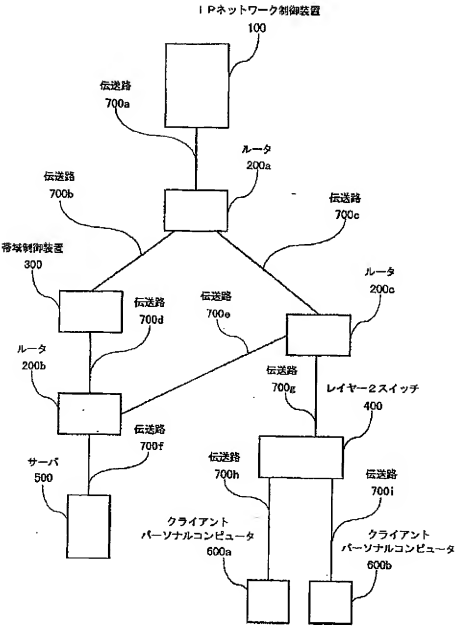
【図２】

図2



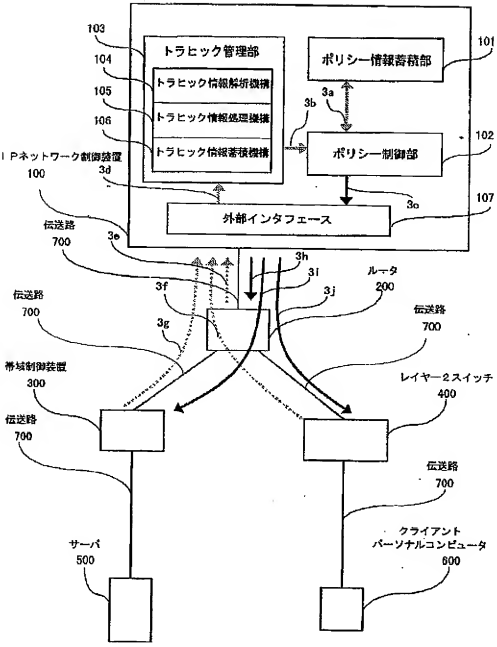
［図１］

図１


ＩＰネットワーク制御装置
100
伝送路
700a
ルータ
200a
伝送路
700b
伝送路
700c
帯域制御装置
300
ルータ
200c
伝送路
700d
伝送路
700e
ルータ
200b
伝送路
700g
レイヤー２スイッチ
400
伝送路
700f
サーバ
500
伝送路
700h
伝送路
700i
クライアント
パーソナルコンピュータ
600a
クライアント
パーソナルコンピュータ
600b

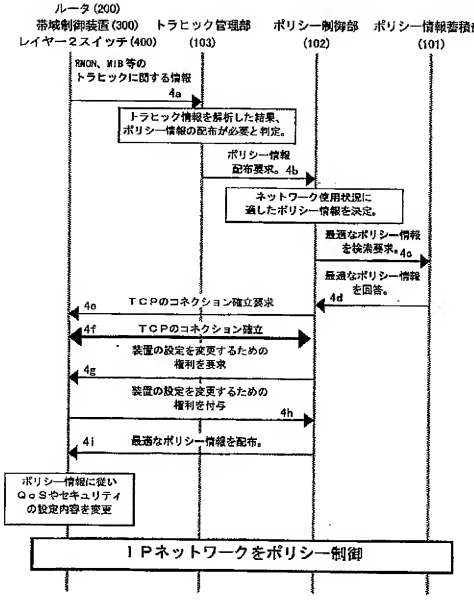
［図３］

図３


103
トラヒック管理部
104
トラヒック情報解析機構
105
トラヒック情報処理機構
106
トラヒック情報蓄積機構
101
ポリシー情報蓄積部
3a
3b
102
ポリシー制御部
IPネットワーク制御装置
100
3d
3c
107
外部インタフェース
伝送路
700
3e
3h
3i
ルータ
200
3f
3j
伝送路
700
3g
伝送路
700
帯域制御装置
300
レイヤー２スイッチ
400
伝送路
700
伝送路
700
サーバ
500
クライアント
パーソナルコンピュータ
600

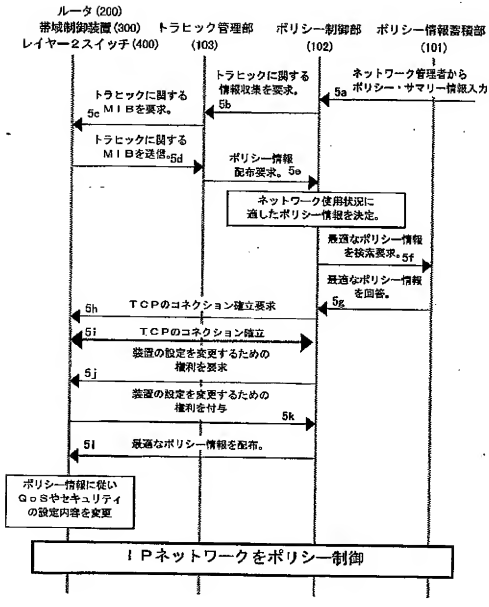
【図４】

図４


ルータ (200)
帯域制御装置 (300)
レイヤー２スイッチ (400)
トラヒック管理部
(103)
ポリシー制御部
(102)
ポリシー情報蓄積部
(101)
RMON、MIB等の
トラヒックに関する情報
4a
トラヒック情報を解析した結果、
ポリシー情報の配布が必要と判定。
ポリシー情報
配布要求。4b
ネットワーク使用状況に
適したポリシー情報を決定。
最適なポリシー情報
を検索要求。4c
最適なポリシー情報
を回答。
4d
4e　ＴＣＰのコネクション確立要求
4f　ＴＣＰのコネクション確立
装置の設定を変更するための
権利を要求
4g
装置の設定を変更するための
権利を付与
4h
4i　最適なポリシー情報を配布。
ポリシー情報に従い
ＱｏＳやセキュリティ
の設定内容を変更
１Ｐネットワークをポリシー制御

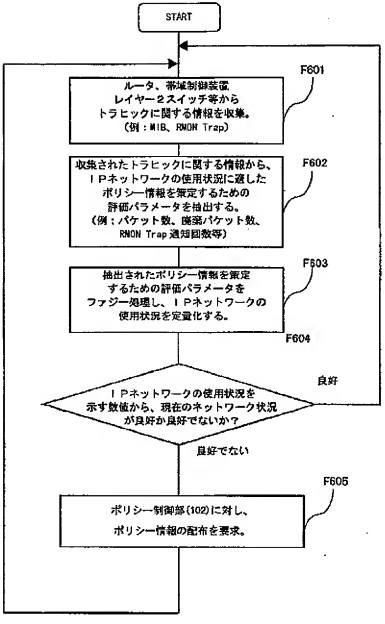
【図５】

図５


ルータ(200)
帯域制御装置(300)
レイヤー２スイッチ(400)
トラヒック管理部
(103)
ポリシー制御部
(102)
ポリシー情報蓄積部
(101)
ネットワーク管理者から
ポリシー・サマリー情報入力
5a
トラヒックに関する
情報収集を要求。
5b
トラヒックに関する
ＭＩＢを要求。
5c
トラヒックに関する
ＭＩＢを送信。
5d
ポリシー情報
配布要求。5e
ネットワーク使用状況に
適したポリシー情報を決定。
最適なポリシー情報
を検索要求。5f
最適なポリシー情報
を回答。
5g
5h
ＴＣＰのコネクション確立要求
5i
ＴＣＰのコネクション確立
装置の設定を変更するための
権利を要求
5j
装置の設定を変更するための
権利を付与
5k
5l
最適なポリシー情報を配布。
ポリシー情報に従い
ＱｏＳやセキュリティ
の設定内容を変更
ＩＰネットワークをポリシー制御

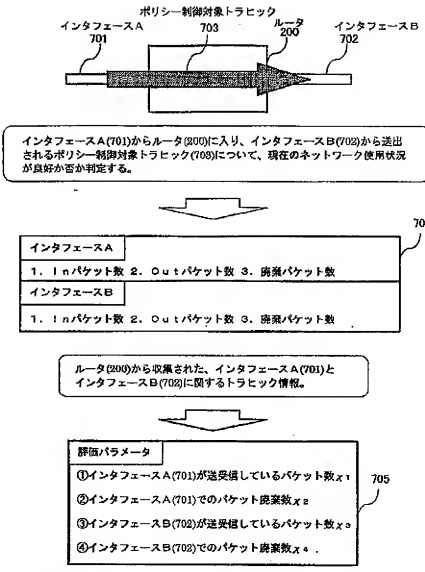
［図６］

図６


START
F601
ルータ、帯域制御装置、
レイヤー２スイッチ等から
トラヒックに関する情報を収集。
（例：MIB、RMON Trap）
F602
収集されたトラヒックに関する情報から、
ＩＰネットワークの使用状況に適した
ポリシー情報を策定するための
評価パラメータを抽出する。
（例：パケット数、破棄パケット数、
RMON Trap 通知回数等）
F603
抽出されたポリシー情報を策定
するための評価パラメータを
ファジー処理し、ＩＰネットワークの
使用状況を定量化する。
F604
良好
ＩＰネットワークの使用状況を
示す数値から、現在のネットワーク状況
が良好か良好でないか？
良好でない
F605
ポリシー制御部(102)に対し、
ポリシー情報の配布を要求。

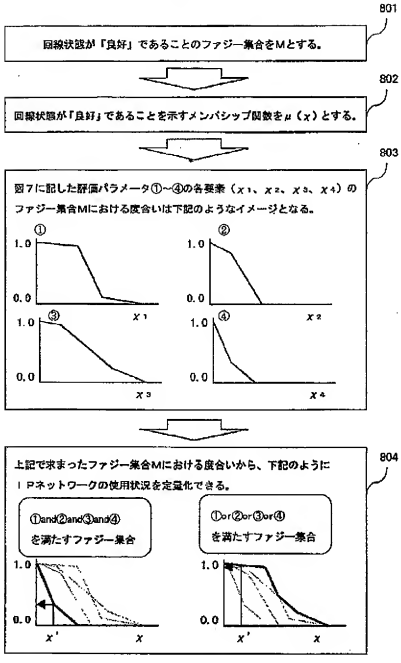
［図７］

図７


ポリシー制御対象トラヒック
インタフェースＡ
701
703
ルータ
200
インタフェースＢ
702
インタフェースＡ(701)からルータ(200)に入り、インタフェースＢ(702)から送出されるポリシー制御対象トラヒック(703)について、現在のネットワーク使用状況が良好か否か判定する。
704
インタフェースＡ
１．Ｉｎパケット数 ２．Ｏｕｔパケット数 ３．廃棄パケット数
インタフェースＢ
１．Ｉｎパケット数 ２．Ｏｕｔパケット数 ３．廃棄パケット数
ルータ(200)から収集された、インタフェースＡ(701)とインタフェースＢ(702)に関するトラヒック情報。
評価パラメータ
①インタフェースＡ(701)が送受信しているパケット数 x1
②インタフェースＡ(701)でのパケット廃棄数 x2
③インタフェースＢ(702)が送受信しているパケット数 x3
④インタフェースＢ(702)でのパケット廃棄数 x4
705
ルータ(200)から収集された、インタフェースＡ(701)とインタフェースＢ(702)に関するトラヒック情報から抽出されたポリシー情報を策定するための評価パラメータ。

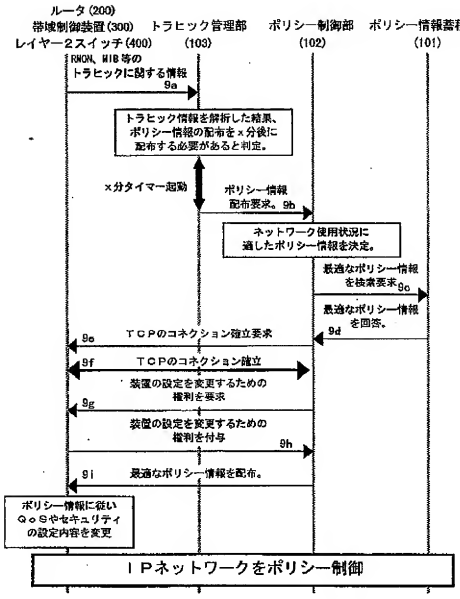
【図８】

図８


801
回線状態が「良好」であることのファジー集合をMとする。
802
回線状態が「良好」であることを示すメンバシップ関数をμ（x）とする。
803
図７に記した評価パラメータ①~④の各要素（x１、x２、x３、x４）の
ファジー集合Mにおける度合いは下記のようなイメージとなる。
①
1.0
0.0
x１
②
1.0
0.0
x２
③
1.0
0.0
x３
④
1.0
0.0
x４
804
上記で求まったファジー集合Mにおける度合いから、下記のように
ＩＰネットワークの使用状況を定量化できる。
①and②and③and④
を満たすファジー集合
①or②or③or④
を満たすファジー集合
1.0
0.0
x'
x
1.0
0.0
x'
x

【図９】

図９



フロントページの続き

(72)発明者　平良　正憲
神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地　株式
会社日立製作所社会・ネットワークシステ
ム事業部内

Ｆターム(参考)　5K030 GA11 HA08 HC01 HD03 JA10
JL07 KA01 KA05 KA07 KX30
LB05 MA01 MB09 MC09